



TITLE:

層状構造を持つ磁性体の磁化過程  
(大阪大学 基礎工学部 物性物理学  
教室,修士論文アブストラクト  
1978年度)

AUTHOR(S):

諸富, 正樹

---

CITATION:

諸富, 正樹. 層状構造を持つ磁性体の磁化過程(大阪大学 基礎工学部 物性物理学教室,修士論文アブストラクト 1978年度). 物性研究 1979, 32(3): 252-253

ISSUE DATE:

1979-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89788>

RIGHT:

混晶をつくることにより絶縁体状態から金属状態へモット転移を起こすことから  $\text{NiS}_2$  はモット転移点近傍の絶縁体側の反強磁性体であると考えられている。絶縁体極限からモット転移点へ近づくにつれて、磁氣的イオンのもつ局在スピン間の相互作用は、最低次のハイゼンベルグ型のスピン対にたいするものに加えて、高次の、多くのスピンが関与する多体力が効果をもつようになる。このようなスピン間の相互作用としてスピン成分の4次形式で与えられる相互作用を考慮することにより、 $\text{NiS}_2$  に見られる弱い強磁性、および反強磁性混合構造についての現象論的考察を以下に報告する。

超低温用比熱計の製作：Cu, Cu-ベンゾエイト,  
 $\text{Ni}(\text{NO}_3) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の比熱測定

松 本 功

超低温においては(特に 100mK 以下)物質の熱伝導度が著しく低下するため、温度測定や比熱測定が困難になる。しかし、温度測定技術は、超低温において基本的な技術の一つである。

そこで我々は高感度温度測定装置を製作し、CMN-SQUID 等による温度較正を実践し、同時に水晶発振式 Heat Pulse 発生器等を製作、超低温における比熱測定が出来るようになった。

そこでCu, Cu-ベンゾエイトの比熱を 0-magnetic field で測定し、又、磁場中 order を示す  $\text{Ni}(\text{NO}_3) 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3) 6\text{H}_2\text{O}$  の比熱を 10 KOe ~ 47 KOe の強磁場中において 70 mK - 0.6 K の温度域で測定した。

層状構造を持つ磁性体の磁化過程

諸 富 正 樹

我々は従来の意味での自発磁化をとまなう相転移が起らないとされている二次元ハイゼンベルグスピン系が外場下ではどのような秩序化するかを探る目的で層状構造を持つフェリ磁性体、反強磁性体の磁化過程をパルス磁場下で観測した。

$\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  は単斜晶系に属し  $c$  軸方向に層状構造を持つ。  $\text{Mn}$  イオンは  $ab$  面内では二つの相互作用  $J_1, J_2$  によってフェリ磁性的に結合し  $J_1 > J_2$  であり、面間相互作用  $J'$  はこれらに比べてかなり弱いことが知られている。又この系は  $T_N = 3.18$  K で相転移し全体としては反強磁性状態になるが  $J'$  が非常に弱いので ( $J'/J_1 \leq 10^{-3}$ ) 容易軸方向に 10 Oe 程度の外場をかけるとメタ磁性的転移を起こしてフェリ磁性状態に移り  $\text{Mn}^{2+}$  イオン当り平均  $1/3 g \mu_B S$  の飽和磁化を持つことも知られている。

我々は更に外場 ( $H_0$ ) を強くしていくことによって、ある臨界磁場  $H_{C1}$  で、スピンキャントの状態に移り  $H_{C2} (> H_{C1})$  で最終的に常磁性状態に転移することを見出した。  $H_0 \parallel a$  軸のとき  $H_{C1} = 125 \text{ KOe}$ ,  $H_{C2} = 288 \text{ KOe}$  である。

この結果から分子場近似に相当する簡単な解析によって面内の相互作用の大きさが、 $(J_1 + J_2)/k = 2.97 \text{ K}$  と求められた。我々は更に磁化過程の温度変化を観測し  $H_0 \parallel a$  軸の場合についての相図の全貌をとらえた。更に  $\text{Mn}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  に関して従来見出されたことのないユニークな磁化過程を観測した他、 $\text{Mn}$  ステアレート、 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  に関しても磁化過程の観測を行った。

## 高圧下の $\beta \text{Mn}$ alloy の磁性

辻 齊

ネール点  $T_N \sim 0 \text{ K}$  の数少ない弱い反強磁性の物質であるとされている  $\beta \text{Mn}$  の磁性には格子間隔の及ぼす影響が大きい。不純物として非遷移元素を微量加えると  $\Delta d/d$  が変化し、格子間隔の伸びは  $\text{Mn-Mn}$  間の  $d$  電子の飛び移りを押え、より局在モーメントを持ち易くなり、より磁性的になる事が Akimoto, Katayama らの実験により確かめられている。

ここでは不純物の影響をなくし、純粋に格子間隔との関係を調べるため、 $\beta \text{Mn}$  及び